

房屋建筑结构体系选型及抗震设计探讨

谢波¹ 林川² 朱岩³

1. 杭州市城乡建设设计院股份有限公司; 2. 杭州市人防事务综合保障中心;

3. 杭州市城市水设施和河道保护管理中心

摘要: 在建筑结构设计, 建筑结构体系的选型和抗震设计占据举足轻重的地位。建筑物的结构体系选型及抗震设计是导致震害发生的主要原因, 做好建筑结构体系选型以及抗震设计对于抵抗和地震和减少地震危害具有十分重要的现实意义。

关键词: 房屋建筑; 结构体系选型; 抗震设计; 分析

一、建筑结构体系分析

(一) 框架结构

框架结构一般由竖直的柱和水平横梁所组成, 梁柱交接处一般为刚性连接。框架结构一般都是受到垂直荷载和水平荷载的共同作用。其主要特点是: 布局灵活, 不靠墙承重, 使用方便, 可以获得相对较大的使用空间; 但抗侧刚度小, 侧移大, 抗震和抗风能力较差, 对于支座不均匀沉降比较敏感。框架结构按框架构件组成可以划分为梁板式结构和无梁式结构; 按框架的施工方法可以划分为现浇整体式框架、装配式框架、半现浇框架和装配整体式框架; 按承重结构可以划分为纯框架和内框架。框架结构适用于民用住宅、办公楼、旅馆、饭店、医院、大型商业建筑等, 亦可用于工业车间等建筑。

(二) 剪力墙结构体系

剪力墙结构体系指的是, 于房屋建筑期间重点受力区均由平面剪力墙的构建承受。整个结构体系内, 房建承受水平方向所产生的作用力和垂直方向荷载作用力均依靠在单片剪力墙结构内。且于作用力影响下, 传力产生形式相对均匀, 因整体性非常好, 其地震产生的抵抗能力也很强, 最终保证能建度得以提升。

(三) 框-剪结构体系

框架-剪力墙结构简称框剪结构, 竖向受力构件由框架柱和剪力墙组合而成。框架柱和剪力墙协同承受竖向及水平荷载。它具有框架结构平面的布置灵活, 有较大空间的优点, 可以满足建筑对于各种不同功能的要求, 又具有侧向刚度较大的优点, 建筑所受的水平力主要由剪力墙承受, 而在竖向荷载主要由框架结构承受。框架剪力墙结构体系是符合多道抗震防线要求的结构体系, 在该结构中抗震墙由于其侧向刚度大, 成为第一道防线, 框架则是抗震的第二道防线。

(四) 筒结构

筒体结构又分为框加-核心筒及筒中筒两种结构, 框筒结构中心为抗剪薄壁筒或密柱框架围城的框筒, 外围为普通框架所组成的结构。筒中筒结构即中央为薄壁筒, 外围为框筒组成的结构。筒体结构具有造型美观、使用灵活、受力合理, 以及整体性强等优点, 适用于较高的高层建筑。目前全世界最高的100幢高层建筑约有2/3采用筒体结构; 国内100m以上的高层建筑约有一半采用钢筋混凝土筒体结构。筒体结构也是符合多道设防的结构体系, 由延性框架和筒体两个延性较好的分体系组成。

二、房屋建筑结构抗震设计

(一) 抗震设计要求

地震期间, 在计算构件承载力与结构变形时, 需要充分满足弹性设计要求。经过具体计算可知, 主轴方向振动产生形式是类似的, 与此同时, 结构周期、振型、位移等都应控制在一定范围内; 结构地震效用需要与高度相适应; 楼层剪力与质量系数需要符合相关规范。

(二) 抗震设计步骤

(1) 理论分析方面, 现阶段常用的设计理论主要包括以下几种: 反应谱理论; 动力理论; 拟静力理论。这里面, 反应谱理论指的是在抗震设计期间, 需要充分考虑地震加速度特点; 动力理论主要指的是抗震结构设计期间, 将地震荷载作为完整时间过程, 同时将加速度当作变量, 确保建筑结构成为自由度体系, 进而得到不同时间下的地震反应, 并开展相应的抗震设计; 拟静力理论指的是在结构抗震设计期间, 需要对地震力参数进行详细核算, 然后参照具体核算结果与结构自重, 为抗震设计提供相应依据, 从而有效确保结构设计整体质量。

(2) 对建筑结构体系开展抗震设计期间, 需要参照下面几点进行: 一, 选择最佳地震动参数, 计算房屋建筑结构在弹性作用下的地震效应, 接着结合风荷载及竖向荷载的影响, 按照承载力情况对抗震系统进行合理调整, 保证其能符合第一水准中的各项要求, 做好构件截面设计; 二, 使用相同的地震动参数, 对房屋建筑结构中的层间位移参数进行详细分析, 确保各项参数在规范的抗震技术范围中, 再者, 还应选取最佳构造措施, 确保房屋建筑结构延展性和变形性较好, 以便符合第二水准要求。三, 在选择地震动参数期间, 确保其和第三水准要求相符, 计算房屋建筑结构。特别是薄弱层间位移, 确保其可以和当前的设计要求相符, 从而有效满足这一水准中的设计要求。

(3) 砌体房屋建筑中, 应对圈梁进行合理布置, 强化内外墙连接, 确保房屋建筑结构统一。在合理布置圈梁期间, 当采用预制楼板时, 应加强预制楼板的整体性, 防止预制板出现散落的现象; 此外, 作为约束构件, 圈梁的使用可以明显提升楼层水平刚度, 在地震发生后, 避免墙体出现倾斜缝, 若这种斜裂缝已经出现, 就应采取防止其进一步恶化, 避免不均匀沉降状况的出现, 进而影响房屋建筑结构整体性能。在对构造柱进行设置期间, 一定要确保其科学合理, 唯其如此, 方能不断提升房屋建筑结构的整体性, 改良建筑结构脆弱性, 确保结构延性。将构造柱应用到开间墙间, 可以明显提升墙体结构变形力, 如此即使墙体出现裂缝, 也可以借助其产生的塑性变形和摩擦力消耗地震能量。

三、结论

综上所述, 房屋建筑结构体系选型关乎着工程建设效果, 为整个施工环节打下了基础。如果结构体系选型不科学, 将会造成重大的负面影响。优良的结构体系, 能够实现建筑结构抗震性能的提升, 随着建筑整体稳固性的改良, 建筑使用寿命也将有所延长, 能够为企业带来理想的经济效益。但结构体系选型不是一项简单的工作, 对设计人员的专业能力提出了要求, 需要遵循各种理念和原则。相信在行业人士的共同努力下, 建筑结构抗震能力将逐步增强, 为社会带来更多效益。

参考文献

- [1] 张翀. 房屋建筑结构体系选型及抗震设计[J]. 四川建材, 2016, 42(06): 44-45.
- [2] 赵宏伟. 房屋建筑结构设计体系选型及抗震设计探讨[J]. 山西科技, 2012, 27(05): 31-32.
- [3] 周健. 建筑结构基于性能抗震设计的几个问题[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2016, 26(6): 1402-1402.
- [4] 朱炳寅. 《建筑抗震设计规范应用与分析 GB50011-2010》[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011: 3-62